

⑫ 公開特許公報(A)

平3-266398

⑤Int.Cl.⁵H 05 F 3/06
3/04

識別記号

D

庁内整理番号

7028-5G
7028-5G

④③公開 平成3年(1991)11月27日

審査請求 有 請求項の数 3 (全9頁)

⑤④発明の名称 除電器のイオンバランス制御装置

②①特 願 平2-63895

②②出 願 平2(1990)3月14日

⑦②発 明 者 野 村 信 雄 神奈川県大和市柳橋3-12-3 朝日プラザ1-604

⑦①出 願 人 春日電機株式会社 東京都大田区東蒲田2丁目16番18号

⑦④代 理 人 弁理士 原田 信市

明 細 書

1 発明の名称

除電器のイオンバランス制御装置

2 特許請求の範囲

1. プラス電極とマイナス電極にそれぞれプラスとマイナスの高電圧を印加してプラス・マイナスのイオンを発生させる除電器において、前記プラス電極とマイナス電極との間に配置された電流検出電極と、該電流検出電極で検出されたイオン電流を測定するイオン電流測定回路と、その測定値に応じて、前記プラス電極とマイナス電極のうちの少なくとも一方の電極に印加する電圧またはパルス幅を加減する調整回路とを備えたことを特徴とする除電器のイオンバランス制御装置。
2. 前記プラス電極にプラスのパルス電圧、前記マイナス電極にマイナスのパルス電圧をプラス・マイナス交互に印加するパルス電圧印加回路を備え、前記イオン電流測定回路は、パルス電圧印加回路によるプラスのパルス電圧印加時及

びマイナスのパルス電圧印加時にイオン電流をそれぞれ測定することを特徴とする請求項1記載の除電器のイオンバランス制御装置。

3. 前記イオン電流測定回路で測定されたイオン電流が所定値以下のとき警報を発生する警報回路を備えたことを特徴とする請求項2記載の除電器のイオンバランス制御装置。

3 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、プラス電極とマイナス電極にそれぞれプラスとマイナスの高電圧を印加してプラス・マイナスのイオンを発生させる除電器において、プラス・マイナスのイオンを等量に発生させるためのイオンバランス制御装置に関する。

【従来の技術】

従来のこの種のイオンバランス装置としては、例えば特開昭61-290699号公報に開示されているように、プラス・マイナスの両高電圧発生器の出力にそれぞれ接続された高電圧抵抗に分

圧用抵抗を接続してこれら抵抗で分圧器を構成し、両高電圧発生器の電圧がアンバランスになったときに分圧用抵抗に流れる電流が変化することを利用して、プラス・マイナス両イオン電流のアンバランスを検出するものが知られている。

【発明が解決しようする課題】

しかし、これでは、プラス・マイナスの両高電圧発生器の出力変動を検出しているに過ぎず、プラス・マイナスの電極が汚れる等の外部的要因によるイオン電流の変化は検出できない。従って、現に発生しているプラス・マイナスのイオン量がバランスしているかどうかを直接検知できなく、精度の高いイオンバランス制御を行えない。

本発明の目的は、プラス・マイナスの電極が汚れる等の外部的要因によるイオン電流の変化も的確に検知でき、精度の高いイオンバランス制御を行えるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

本発明によるイオンバランス制御装置は、プラス電極とマイナス電極との間に配置された電流検

出電極は、プラスイオンが多いとプラスに、マイナスイオンが多いとマイナスに推移し、しかもプラス・マイナスのイオン量の差に応じたものとなる。そこで、この検出されたイオン電流をイオン電流測定回路で測定すると、その極性及びイオン量の差を検知でき、その測定値に応じて、プラス電極とマイナス電極のうちの少なくとも一方の電極に印加する電圧またはパルス幅を調整回路で自動調整すれば、自動的にプラス・マイナスのイオンバランスが図れる。

【実施例】

以下、本発明の一実施例を図面に基づき詳細に説明する。

第1図において除電器自体は、いずれも針状のプラス電極1とマイナス電極2とを所定の間隔で対向配置し、プラス・マイナスそれぞれの高圧発生回路3、4で発生したプラス高電圧とマイナス高電圧を各整流回路5、6で整流してプラス電極1とマイナス電極2とにそれぞれ印加し、プラスイオンとマイナスイオンを発生させて帯電物体を

出電極と、該電流検出電極で検出されたイオン電流を測定するイオン電流測定回路と、その測定値に応じて、プラス電極とマイナス電極のうちの少なくとも一方の電極に印加する電圧またはパルス幅を加減する調整回路とを備えてなるものである。

さらにこのイオンバランス制御装置には、プラス電極にプラスのパルス電圧、マイナス電極にマイナスのパルス電圧をプラス・マイナス交互に印加するパルス電圧印加回路を備え、前記イオン電流測定回路は、パルス電圧印加回路によるプラスのパルス電圧印加時及びマイナスのパルス電圧印加時にイオン電流をそれぞれ測定するように構成することができる。この場合、さらにイオン電流測定回路で測定されたイオン電流が所定値以下のとき警報を発生する警報回路を備えることができる。

【作 用】

プラス電極とマイナス電極との間に配置された電流検出電極は、プラス電極とマイナス電極との間に流れるイオン電流を直接検出する。そのイオ

ン電流は、プラスイオンが多いとプラスに、マイナスイオンが多いとマイナスに推移し、しかもプラス・マイナスのイオン量の差に応じたものとなる。そこで、この検出されたイオン電流をイオン電流測定回路で測定すると、その極性及びイオン量の差を検知でき、その測定値に応じて、プラス電極とマイナス電極のうちの少なくとも一方の電極に印加する電圧またはパルス幅を調整回路で自動調整すれば、自動的にプラス・マイナスのイオンバランスが図れる。

第2図において、電流検出電極9で検出されたイオン電流は2段の増幅回路10、11で増幅され、増幅回路11の出力側のa点に両極性のイオンの多少に応じて第3図に示すような特性の電圧が生ずる。すなわち、プラス・マイナス両電極1、2間のプラスイオンとマイナスイオンとが同じ時は実線、プラスイオンが多い時は一点鎖線、マイナスイオンが多い時は点線となる。

増幅回路11の出力は、次のアナログ・デジタル変換のためにレベルシフト回路12により第4図に示すようにレベルシフトされた後、サンプルホー

ルド回路13を介しA-D変換回路14によって数値データに変換される。A-D変換されたc点の数値データは、プラスイオンが多い時の最大値で例えばF F H (16進)、プラスイオンとマイナスイオンが同じ時で8 0 H、マイナスイオンが多い時の最小値で0 0 Hとなるように定められる。A-D変換された数値データはI/Oポート15の入力端子D₁からマイクロコンピュータへ取り込まれ、そのCPU16の制御に従いRAM17に後述のように記憶され、電流検出電極9で検出されたイオン電流の極性及び数値がCPU16により最終的に測定される。そして、その測定値から上記プラス・マイナスの高圧発生回路3、4の制御量が演算され、その数値データがI/Oポート15の出力端子D₂から出力される。なお、符号18はROMである。

出力端子D₂から出力された制御量(数値データ)はD-A変換回路19によってアナログの電圧に変換され、増幅回路20によって増幅された後、レベルシフト回路21によってレベルシフトされる。

2 4 Vの範囲で変化するが、マイナス側の電圧レギュレータ23は一定(例えば1 8 V)である。

ところで、本イオンバランス制御装置では、プラス・マイナスの電極1、2に第5図に示すようにそれぞれプラス・マイナスの直流高電圧を印加する直流除電モードと、第6図に示すようにプラス電極1にプラスのパルス電圧、マイナス電極2にマイナスのパルス電圧をプラス・マイナス交互に印加するパルス除電モードとを、直流・パルス除電切換スイッチ24により切り換えることができ、パルス除電モードの場合には、両電圧レギュレータ22、23とも0 Vと上記の電圧値とを交互に繰り返すようになっている。スイッチ24のオン・オフ信号はI/Oポート15の入力端子D₁を通じてCPU16へ入力される。

上記のような構成において、プラスまたはマイナスの電極1、2に例えばゴミ等が付着すると、プラスのイオン電流の変化量とマイナスのイオン電流の変化量とが違いため、プラス・マイナスのイオンがアンバランスとなり、前述したような特

いま、D-A変換前のd点の数値データを、プラスイオンが多い時の最大値に対する制御量でF F H、プラスイオンとマイナスイオンが同じ時の制御量で8 0 H、マイナスイオンが多い時の最小値に対する制御量で0 0 Hとすると、増幅回路20で増幅されたe点の3つの場合の電圧はそれぞれ例えば1 0 V、5 V、0 Vとなり、レベルシフトされたf点の電圧はそれぞれ1 1 V、1 6 V、2 1 Vとなる。

上記プラス・マイナスの高圧発生回路3、4は、それぞれに対応する電圧レギュレータ22、23で調整されてそれぞれの電極1、2に印加する電圧値を決定されるが、本例においては、マイナス電極2の印加電圧は一定とし、プラス電極1のみ印加電圧を可変としてイオンバランスを図ろうとするもので、そのためレベルシフト回路21の出力はプラス側の電圧レギュレータ22に輸入されるが、マイナス側の電圧レギュレータ23には入力されない。プラス側の電圧レギュレータ22の出力は、レベルシフト回路21からの電圧に従い例えば1 5 Vから

性の電圧がa点に生じ、数値データに変換されてマイクロコンピュータに取り込まれる。その数値データが例えばバランス点の8 0 Hより多い8 5 Hであれば、プラスのイオンが多いと判断してD-A変換回路19へは8 0 Hより大きい数値データが出力される。これによりf点の電圧は低い方へ変化し、電圧レギュレータ22の出力電圧は低下する。これが低下するとそれに応じてプラス高圧発生回路3の電圧も低下する。このときマイナス高圧発生回路4の電圧は一定であるため、イオンバランスがとれることになる。

ところで、直流除電の場合には、上記のようにプラス電極1とマイナス電極2に常に高電圧が印加されているので、これら電極が汚れていない初期のイオン電流と汚れたときのイオン電流との変化量を判断することはできない。従って、上記のような構成のみであると、イオンバランスは図れるが、直流除電モード時にイオン量の減少推移は検知できない。

そこで、本イオンバランス制御装置では、直流

除電モードでも次のような構成によりイオン量の変化を検知できるようにしているもので、次にそれについて説明する。

第2図のg点、つまり発振器25から出力された第7図(A)のような一定周期のクロックパルスはカウンタ26によりカウントされ、該カウンタ26から分周された2種のパルスが出力される。すなわち、一方のh点からは第7図(B)のようなパルスが出力され、このパルスは、前記サンプル・ホールド回路13へサンプル・ホールド制御信号として入力されるとともに、そのサンプル・ホールドの確認のためにI/Oポート15の入力端子D₁を通じてCPU16へも入力される。なお、サンプル・ホールド回路13に対してはノット回路27で反転してから入力される。他方のi点からは同図(C)に示すようなパルスが出力され、該パルスは、前記プラス側の電圧レギュレータ22へオン・オフ信号として入力されるとともに、マイナス側の電圧レギュレータ23には、ノット回路28で反転されてj点で同図(D)のようなパルスとなって同様に

オン・オフ信号として入力される。また、i点からのパルスは、I/Oポート15の入力端子D₂を通じてCPU16には、測定イオン電流がプラスかマイナスかを判断するための信号として入力される。

同図(C)及び(D)のパルスは、それぞれゲート回路29、30を介して電圧レギュレータ22、23に入力され、これらパルスによる電圧レギュレータ22、23のオン・オフは、ゲート回路29、30にI/Oポート15の出力端子D₃から同図(E)に示すパルス除電制御信号(k点の信号)が入力されたときだけ行われる。また、これら電圧レギュレータ22、23は、I/Oポート15の出力端子D₄から同図(F)に示す高圧ストップ信号(l点の信号)が出力されるといづれも強制的にオフにされ、プラス・マイナス両電極1、2への高電圧印加が停止するようになっている。I/Oポート15の出力端子D₅には除電性能低下警報用ブザー31、出力端子D₆にはクリーニング警報用ランプ32が接続されている。なお、I/Oポート15の出力端子

D₇、D₈、D₉、D₁₀からの信号もCPU16から得られる。

電流検出電極9で検出されたイオン電流を一定周期で測定するため、第7図(E)のパルス除電制御信号(k点の信号)は一定の周期(例えば1時間間隔または数分間隔で出力される。これがHIGHになると、同図(C)及び(D)のパルスが電圧レギュレータ22、23に入力され、プラス・マイナスの電極1、2へのプラス・マイナスの高電圧印加が交互にオン・オフされパルス除電が行われる。

この場合、CPU16は同図(B)のパルスの反転を確認してHIGHのときにA-D変換回路14からの数値データ(イオン電流)を取り込んでRAM17に記憶する。また、同図(C)のパルスも取り込み、それがHIGHであるかLOWであるかによりA-D変換回路14からの数値データ(イオン電流)が、プラス高電圧印加時のものであるかマイナス高電圧印加時のものであるかを判断する。そして、CPU16はその数値データをバラン

ス点の80Hと比較し、その差に応じた制御量を上記のようにD-A変換回路19へ出力し、イオンバランス制御を行う。

プラス・マイナスの電極1、2の汚れ等によりイオン電流が減少するに従い、A-D変換回路14からの数値データはバランス点の80Hから次第に離れるため、初期より何パーセント減少したかの経時的変化を判断できる。例えば、第8図に示すようにプラス・マイナスのイオン電流のバランス点を80H、初期のプラスイオン電流の最大値をFFH、初期のマイナスイオン電流の最大値を00Hとし、プラスイオン電流がC0H、マイナスイオン電流が40Hとなったとき(最大値より50パーセント減少)をクリーニング警報点、プラスイオン電流がA0H、マイナスイオン電流が60Hになったとき(最大値より70パーセント減少)を強制停止点とすると、クリーニング警報点以下に減少したときI/Oポート15の出力端子D₇からクリーニング警報信号を出力してランプ32を点滅させ、さらに強制停止点以下に減少したと

き出力端子D₄から停止信号、出力端子D₅から性能低下警報信号を出力してプラス・マイナスの電極1、2の高電圧印加を停止すると同時にブザー31を鳴動させることができる。

次に、CPU16によって行われる上記のような制御の流れを第9図ないし第13図のフローチャートに従って説明する。

第9図（メインルーチン）において、ステップ50でI/Oポート15をイニシャライズした後、ステップ51で出力端子D₂からD-A変換回路19にバランス値である80Hを出力するとともに、それをRAM17の第1メモリに記憶し、また次のステップ52で出力端子D₄の出力をHIGH、出力端子D₅、D₆及びD₇の出力をLOWとした後、ステップ53で入力端子D₁の入力を取り込み、ステップ54でそれがLOWかHIGH、つまり直流・パルス除電切換スイッチ24が直流除電側かパルス除電側かを判断する。パルス除電の場合には第10図のパルス除電ルーチンへ、直流除電の場合には第11図の直流除電ルーチンへそれぞれ入る。

D変換回路14からの数値データを再び取り込み、これを別に第3メモリに記憶する。この後、ステップ85で入力端子D₁の入力はHIGHか、つまりマイナス高電圧印加時であるかどうか判断し、マイナス高電圧印加時であればステップ86に進み、プラス・マイナス両極についてバランス点からの偏差、つまり第2メモリの内容からバランス点である80Hを差し引く計算、及び80Hから第3メモリの内容を差し引く計算をする。いま、（第2メモリの内容）-80H=A、80H-（第3メモリの内容）=Bとする。

次のステップ87でA=Bかどうか判断し、A=Bであればリターンし、そうでなければステップ87でA>BであるかA<Bであるか判断し、A>Bのときはステップ88で第1メモリの内容をカウントダウンしてリターンし、A<Bのときはステップ89で第1メモリの内容をカウントアップしてリターンする。

このようにして測定サブルーチンを経て第10図のステップ63からステップ64に進み、第1メモリ

第10図のパルス除電の場合には、ステップ60で出力端子D₄からHIGHを出力してパルス除電モードとした後、ステップ61で第13図の検査サブルーチンをコールする。すなわち、直流・パルス除電切換スイッチ24が切り換えられたときのイオン電流の大小を後述の如く検査する。次のステップ62でタイマをセット（例えば30分）した後、ステップ63で第12図の測定サブルーチンをコールする。

これがコールされると第12図において、先ずステップ80で入力端子D₁の入力はHIGHか、つまりサンプルホールド区間であるかどうか判断し、サンプルホールド区間であればステップ81で入力端子D₁の入力、つまりA-D変換回路14からの数値データを取り込み、第2メモリに記憶する。次に、ステップ82で入力端子D₇の入力はLOWか、つまりプラス高電圧印加時であるかどうか判断し、プラス高電圧印加時であればステップ83で再びサンプルホールド区間であるかどうか判断し、サンプルホールド区間であればステップ84でA-

の内容、つまり制御量を出力端子D₂からD-A変換回路19へ出力して上記のように電圧レギュレータ22を制御する。次に、ステップ65でA=Bかどうか判断し、A=Bであれば、つまりバランス点との偏差がプラス・マイナス同じであれば、第13図の検査サブルーチンをコールしてステップ62に戻り、タイマの設定時間周期でステップ63からステップ66までを繰り返す。

第13図の検査サブルーチンがコールされると、ステップ90で出力端子D₄の出力をHIGHとしてパルス除電モードとした後、ステップ91で第12図の測定サブルーチンをコールして上記のようにプラス・マイナスのイオン電流の数値データを第2メモリ及び第3メモリにそれぞれ記憶する。次に、ステップ92で直流・パルス除電切換スイッチ24が直流除電側かパルス除電側か判断し、直流除電側の場合はステップ93で出力端子D₄の出力をLOWとして直流除電モードに戻した後、ステップ94で第2メモリの内容がC0H以下か、ステップ95で第3メモリの内容が40H以上か、つまり

プラス・マイナスのイオン電流がクリーニング警報点を越えるところまで減少したかどうか判断する。減少していなければそのままリターンするが、減少していれば続いてステップ96で第2メモリの内容がA0H以下か、ステップ97で第3メモリの内容が60H以上か、つまりプラス・マイナスのイオン電流が強制停止点を越えるところまで減少したかどうか判断する。クリーニング警報点を越えたときはステップ98で出力端子D₁の出力をHIGHとしてランプ32を点滅させ、強制停止点を越えたときはステップ99で出力端子D₁の出力をLOWとして高電圧印加を停止するとともに、ステップ100で出力端子D₁の出力をHIGHとしてブザー31を鳴動させる。

第11図の直流除電の場合には、ステップ70で出力端子D₁の出力をLOWとして直流除電モードにした後、ステップ71で検査サブルーチンをコールして直流・パルス除電切換スイッチ24の切換時のイオン電流を上記のように検査し、ステップ72でタイマをセットする。この後、ステップ73で出

力端子D₁の出力をHIGHとして一時的にパルス除電モードとするとともに、測定サブルーチンをコールして上記と同様にプラス・マイナスのイオン電流の測定及びバランス点との偏差を求め、ステップ74で第1メモリの内容、つまり制御量を出力端子D₁からD-A変換回路19へ出力して上記と同様に電圧レギュレータ22を制御する。次に、ステップ75でA=Bかどうか判断し、A=Bであれば、つまりバランス点との偏差がプラス・マイナス同じであれば、ステップ76で出力端子D₁の出力をLOWとして直流除電モードに戻した後、ステップ77で検査サブルーチンをコールしてステップ72に戻り、タイマの設定時間周期でステップ73からステップ77までを繰り返す。

なお、上記の実施例ではプラス・マイナスの電極のうち一方の電極（プラス電極）に印加する電圧だけを調整してイオンバランスを図ったが、両極の電極を調整しても良く、また電圧調整ではなくパルス幅を調整することによってもイオンバランスが図れる。

【発明の効果】

以上述べたように本発明は、プラス電極とマイナス電極との間に配置した電流検出電極で、プラス電極とマイナス電極との間に流れるイオン電流を直接検出し、その値をイオン電流測定回路で測定し、その測定値に応じて、プラス電極とマイナス電極のうちの少なくとも一方の電極に印加する電圧またはパルス幅を調整回路で自動調整する。

従って、プラス・マイナスの電極が汚れる等の外部的要因によりイオン電流が変化しても、現に発生しているプラス・マイナスのイオンがバランスしているかどうかを直接検知でき、精度の高いイオンバランス制御を行える。

請求項2によれば、イオン電流の経時的変化を検知でき、請求項3によればイオン電流が所定値以下に低下したとき警報を発することができる。

バランス制御装置の一例のブロック図、第3図は第2図中のa点の出力電圧を示すグラフ、第4図は同じくb点の出力電圧を示すグラフ、第5図は直流除電時のプラス・マイナスの電極への印加電圧の波形図、第6図はプラス除電時の印加電圧波形図、第7図(A)～(F)は第2図中のg～l点の出力波形図、第8図はイオン電流の測定値に対する各制御の閾値を示すグラフ、第9図ないし第13図はCPUによる制御の流れを示すフローチャートである。

1……プラス電極、2……マイナス電極、
9……電流検出電極、16……CPU、22、23……
電圧レギュレータ、25……発振器、26……カウンタ、31……除電性能低下警報用ブザー、32……クリーニング警報用ランプ。

特許出願人

春日電機株式会社

代理人

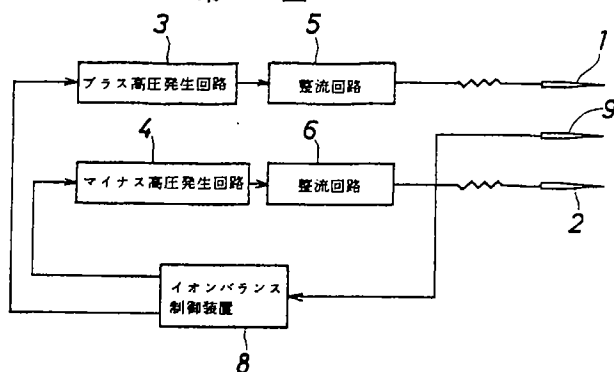
弁理士 原 田 信 市



4 図面の簡単な説明

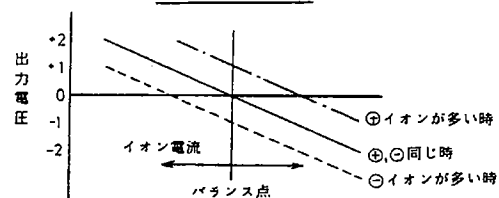
第1図は本発明によるイオンバランス制御装置と除電器の関係を示す概念図、第2図は該イオン

第 1 図

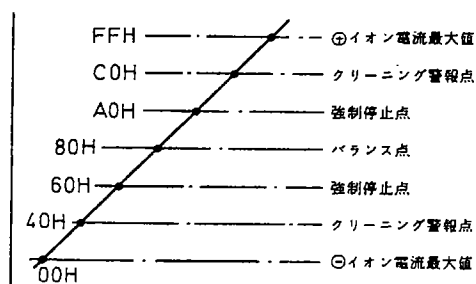


第 3 図

a 点の出力

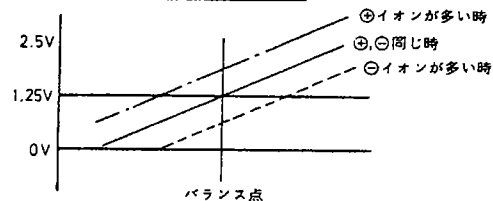


第 8 図

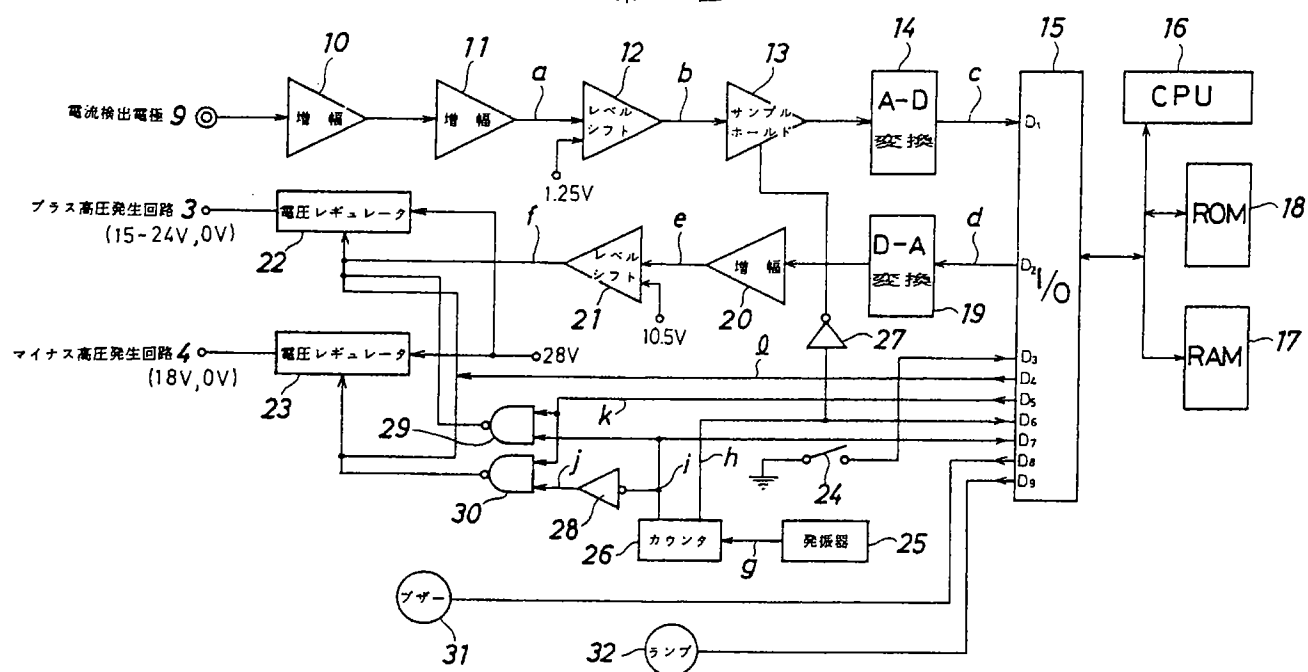


第 4 図

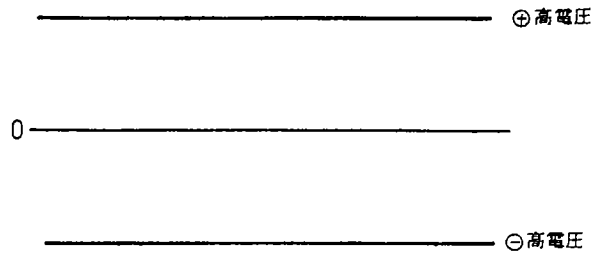
b 点の出力



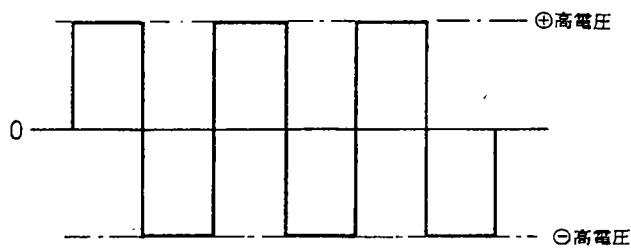
第 2 図



第5図



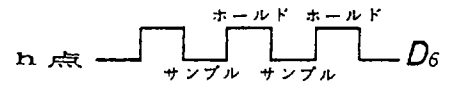
第6図



第7図(A)



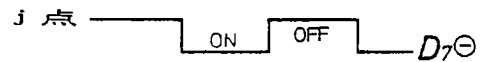
第7図(B)



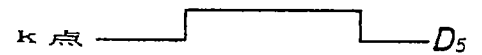
第7図(C)



第7図(D)



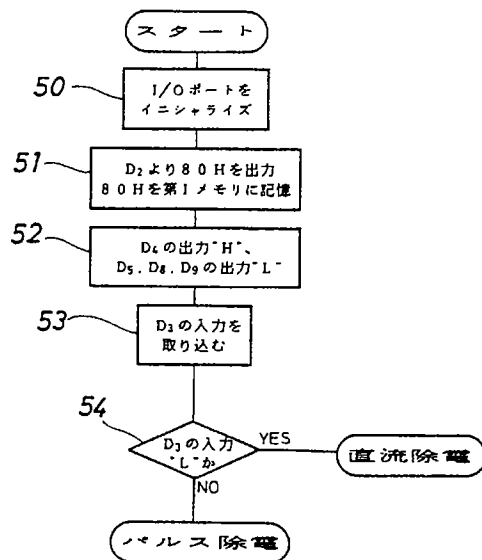
第7図(E)



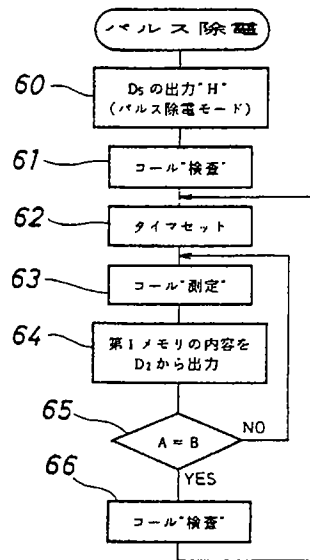
第7図(F)



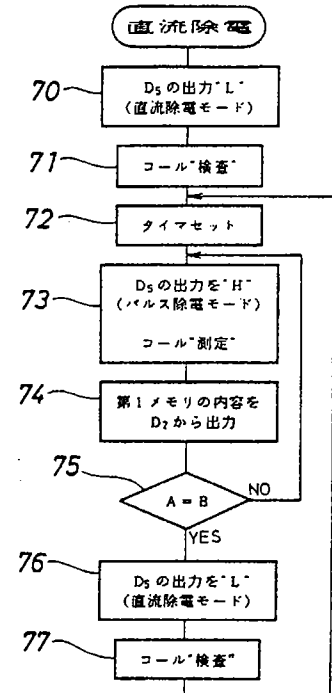
第9図



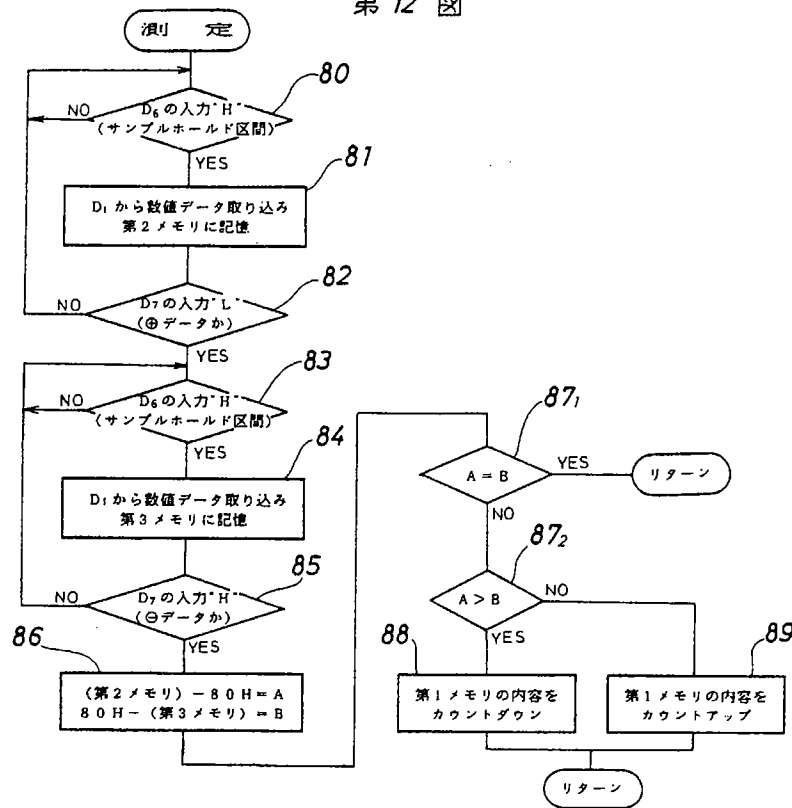
第10図



第11図



第12図



第13図

